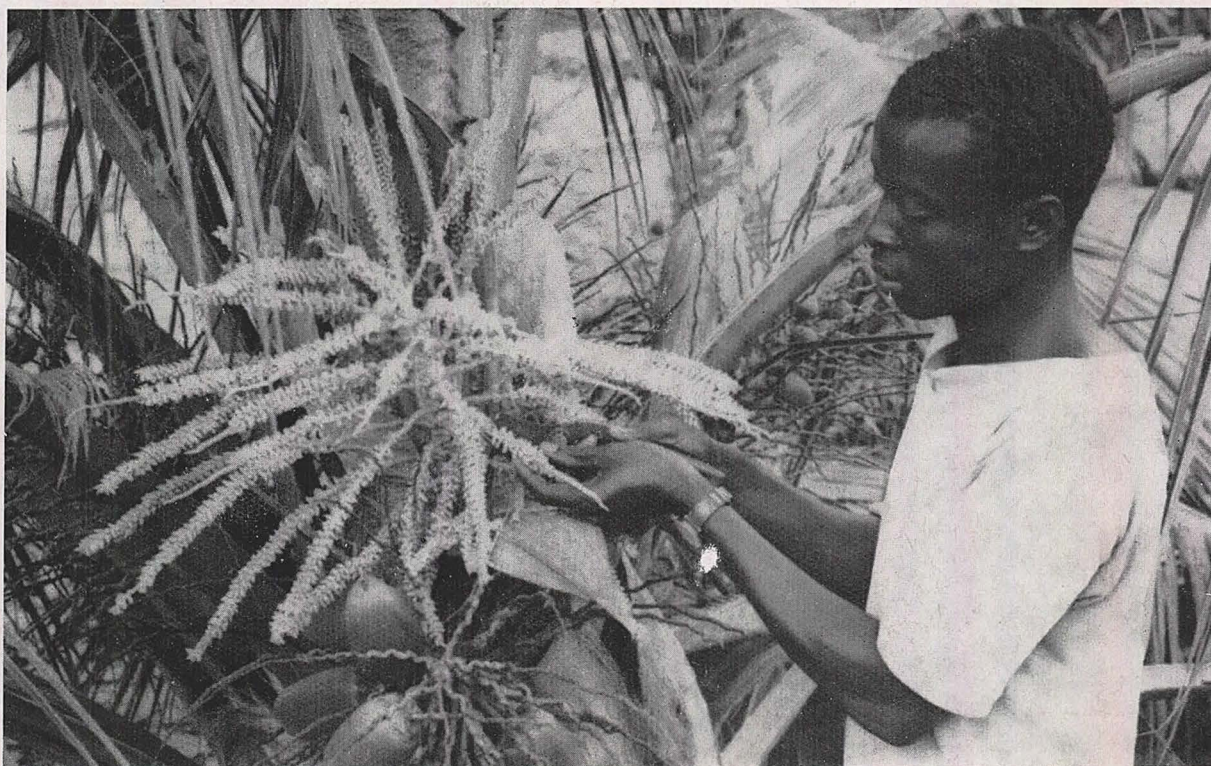


# OLEAGINEUX

*Revue internationale des corps gras*





# LA FUMURE DE L'ARACHIDE DANS LE MONDE

**G. MARTIN**

Ingénieur I. A. N.  
Département « Arachide » de l'I. R. H. O.

De 9.600.000 t en 1951-1952, la production mondiale d'arachide commercialisable atteint, dix ans après, 14 millions environ (Fig. 1).

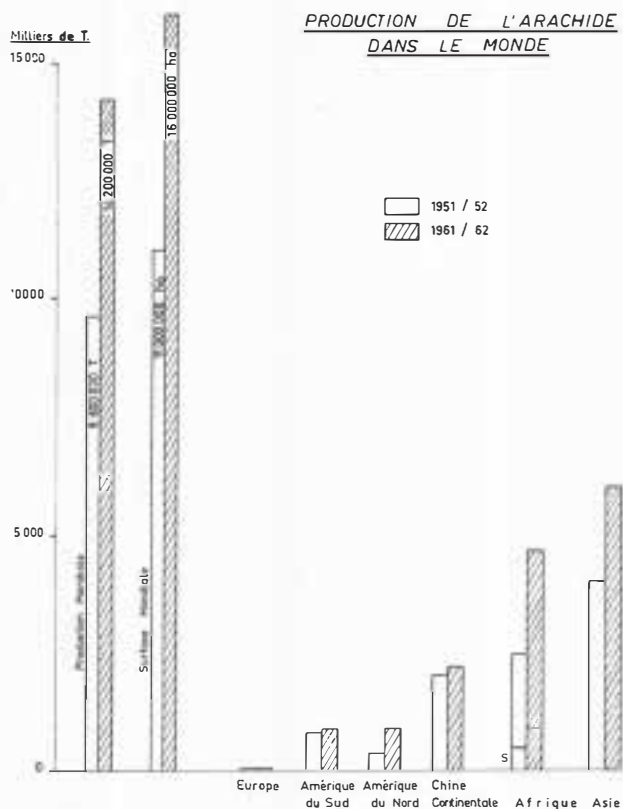


Fig. 1

Cet accroissement, lié à l'évolution des besoins en produits oléagineux de consommation, correspond

à l'augmentation parallèle des surfaces cultivées qui étaient évaluées à 11.000.000 d'hectares en 1951-1952 et à 16.000.000 en 1961-1962, de telle sorte que le rendement moyen mondial à l'hectare n'a pas tellement évolué. Il stationne aux environs de 850 à 890 kg.

Si l'on compare à ce propos les rendements moyens à l'hectare de chacun des différents continents, il y a dix ans et actuellement, il ne fait aucun doute que l'emploi de variétés améliorées, de techniques agronomiques appropriées et de fertilisants est responsable des améliorations sensibles relevées en Europe, en Amérique du Nord, du Sud et en Océanie. Malheureusement, ces continents ne représentent que 14 % de la production mondiale (tableau 1) [1].

Une amélioration sensible se dessine en Afrique, mais en Asie par contre (plus de 50 % du volume total) l'arachide se contente d'une place secondaire dans les rotations culturales et ne semble pas faire l'objet de soins particuliers.

Depuis dix ans, la consommation mondiale des principaux engrais minéraux est en constante expansion ; mais l'Europe (l'U. R. S. S. comprise) et l'Amérique du Nord utilisent à elles seules 85 % des engrais azotés, 80 % des engrais phosphatés et près de 90 % des engrais potassiques (tableau II) [1].

Ceci nous amène à constater combien ces fumures intéressent relativement peu pour l'instant les principales zones de production arachidière (Fig. 2).

Toutes les observations réalisées dans de nombreuses parties du monde (Jamaïque, Hawaï, Mexique, U. S. A., Cuba, Colombie, Philippines, Australie, Espagne, Sénégal, Afrique du Sud...) constatent que le type de sol « idéal » requis par la culture de l'arachide doit avoir de bonnes capacités drainantes, être friable, sablo-argileux, bien pourvu en calcium et modérément en matière organique.

TABLEAU I

Continents	Rdt/ha moyen en 1951-1952	Rdt/ha moyen en 1961-1962	Production commercialisée en 1961-62 en tonnes
Europe .....	1.250 kg	2.000 kg	30.000
Amérique du Nord .....	970 —	1.270 —	950.000
Amérique du Sud .....	1.000 —	1.330 —	950.000
Asie .....	870 —	880 —	8.040.000
Afrique .....	740 —	840 —	4.100.000
Océanie .....	1.000 —	1.600 —	25.000
14.095.000			

TABLEAU II

## Consommation d'engrais en milliers de tonnes.

	Engrais azotés		Engrais phosphatés		Engrais potassiques	
	1951/52	1961/62	1951/52	1961/62	1951/52	1961/62
Europe (URSS comprise) . . . . .	2.200	5.290	3.000	5.300	3.000	5.300
Amérique du Nord et centrale . . . . .	1.270	3.280	2.120	2.700	1.350	2.200
Amérique du Sud . . . . .	70	190	90	210	30	180
Asie . . . . .	630	1.680	320	740	190	690
Afrique . . . . .	140	370	180	300	40	100
Océanie . . . . .	20	40	480	790	20	120
Total . . . . .	4.330	10.850	6.190	10.040	4.630	8.590

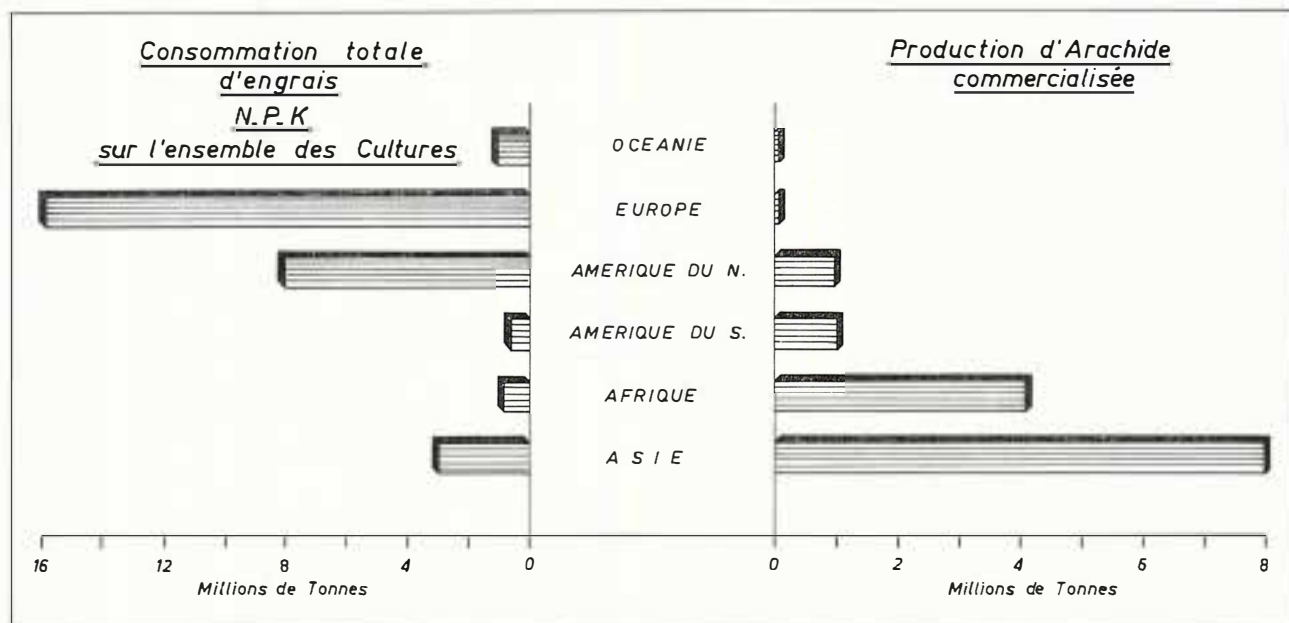


Fig. 2. — La consommation totale d'engrais, par continent, sur l'ensemble des spéculations agricoles met en évidence la faible part prise par la fumure minérale dans la culture arachidière, en particulier en Amérique du Sud, en Afrique et en Asie.

Pourtant l'arachide pousse dans des sols absolument différents tant au point de vue chimique que physique. Le fait que l'arachide se développe ainsi dans des sols très souvent de fertilité initiale faible, caractérise sa plasticité spécifique, mais montre aussi combien sa réaction est vive aux éléments fertilisants, aux améliorations physiques de ces sols et aux pratiques culturales.

Comme l'absorption des éléments nutritifs par cette plante s'effectue à la fois par le système racinaire et par les gynophores en formation, la localisation des éléments fertilisants dans le sol a fait l'objet de maints travaux.

Les auteurs s'accordent à préconiser le placement « localisé » de l'engrais, soit dans les sillons de semis (comme on le pratique en Chine pour la matière organique), soit près de la ligne (side-dressing), soit à l'aide d'appareils mécaniques adaptés au semoir lorsque l'application se fait directement sur arachide. Mais, cette plante bénéficiant le plus souvent des effets

résiduels d'une fumure, l'épandage le plus courant est effectué à la volée.

## A. — LES SOLS

Avant d'aborder le problème général de la fumure de l'arachide, il convient de situer d'abord géographiquement les zones productrices (Fig. 3).

L'arachide est cultivée sur les principaux types de sols suivants :

I. — Les sols typiquement tropicaux, ferrallitiques, ferrugineux avec inclusion de sols hydromorphes et de sols à concrétions.

C'est le groupe le plus important. Il existe dans le sud de la Chine, recouvre également l'Indonésie, l'Inde, une partie de l'Australie (le nord), Madagascar, l'Afrique équatoriale et occidentale, certaines zones du Brésil et du sud des Etats-Unis.

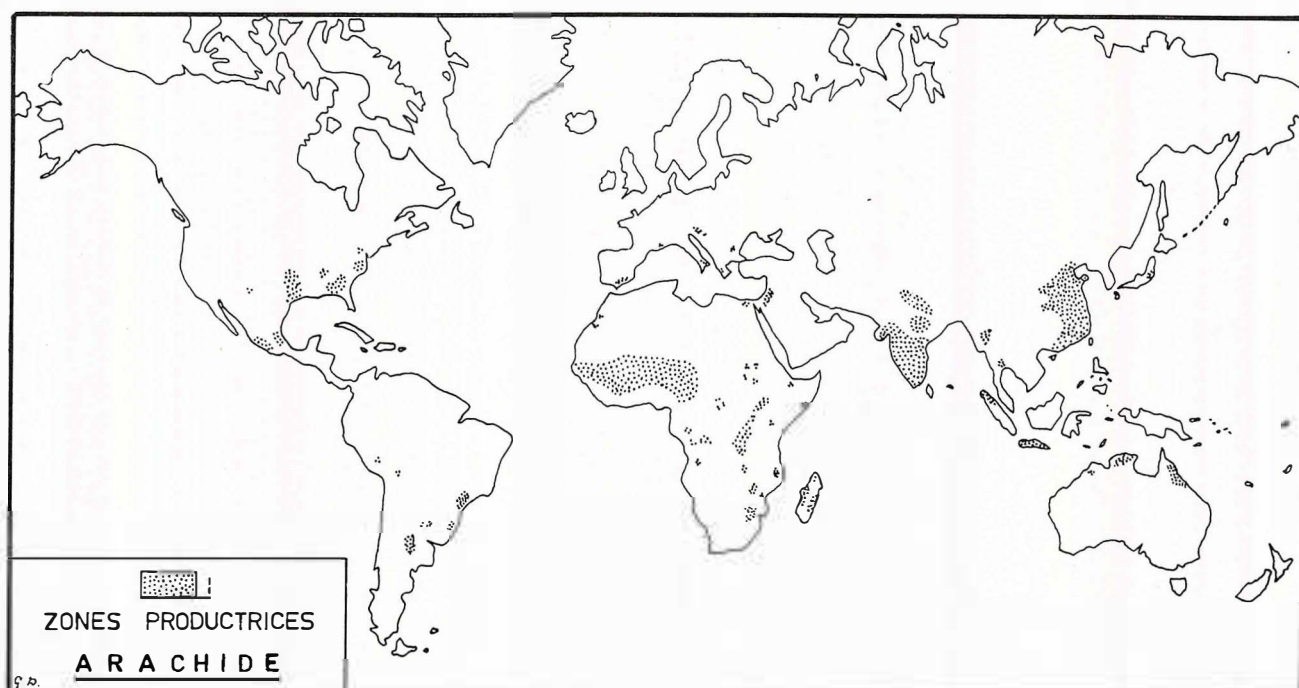


Fig. 3

Ces sols profondément lessivés ont une teneur en argile très variable (souvent faible), mais d'un type moins actif que les argiles des régions tempérées. Ils ont un faible pouvoir d'échanges de cations et un fort pouvoir de fixation des phosphates. Nombre d'entre eux sont d'ailleurs pauvres en phosphore.

Dans certains de ces sols (moins argileux) la fumure minérale revêt une importance considérable, et son action se traduit par un accroissement substantiel de rendement.

II. — *Les sols gris et rouges subdésertiques* existent en Afrique au sud du Sahara, sur les régions sud des Etats-Unis et du Mexique, les Somalis, l'Australie.

La plupart de ces sols, à l'exception des sols très sableux, sont assez bien pourvus en éléments minéraux, mais ils sont pauvres en matière organique et en azote. Les réserves en phosphore sont faibles et des déficiences en oligo-éléments sont fréquentes. Ces sols possèdent une productivité potentielle intéressante. On peut s'attendre à les voir jouer un grand rôle dans la production alimentaire mondiale (IGNATIEFF).

III. — *Les sols lessivés, bruns forestiers* sont caractérisés par une fertilité moyenne, décroissant rapidement si aucun complètement minéral ne leur est restitué.

On trouve ce type en Chine orientale et en Europe centrale, par exemple.

IV. — *Les sols bruns subarides ou bruns rouges* ; on en trouve au Nord-Ouest des Indes, en Afrique en Ouganda, en Afrique du Sud, en Argentine et aux Etats-Unis. Ils sont souvent situés en régions semi-tempérées. Relativement riches en matière organique,

ils sont pourtant de fertilité moyenne et de faible productivité. Ils réagissent souvent très bien au phosphore et à l'azote.

V. — *Les sols rouges-jaunes méditerranéens* se rencontrent dans les zones tempérées chaudes et subtropicales. La plupart d'entre eux sont situés sur le littoral méditerranéen (Espagne, France, Italie, Grèce, Israël, Afrique du Nord). Ils ressemblent parfois aux sols ferrallitiques sans être aussi lessivés. Ils nécessitent de fortes applications d'engrais azotés et phosphatés.

Sur l'ensemble de ces sols, très différents et situés dans des conditions climatiques variées, les principaux résultats expérimentaux obtenus dans le domaine de la fertilisation montrent une certaine homogénéité.

Nous nous proposons d'envisager seulement les effets principaux des différents éléments apportés par les engrais.

## B. — EFFETS PRINCIPAUX

Nous tenons à remercier, à ce propos, l'ensemble des Services de Recherches Agronomiques des différents Etats qui ont bien voulu répondre aux questions de l'enquête que P. PREVOT — Directeur des Recherches Agronomiques de l'I. R. H. O. — a commencée en 1960.

Bien entendu, il ne peut être question, dans le cadre de cette courte étude, d'exposer en détail l'ensemble des résultats obtenus dans les différentes parties du monde, ni de déterminer avec précision les besoins minéraux de chacune d'entre elles.

Cependant, grâce à ces renseignements, il est pos-

TABLEAU III

Résumé des principaux résultats obtenus en matière de fumure de l'arachide.

Continent	Etats	Effets de					
		N	P	K	Ca	Mg	Divers
ASIE	Indes Sud et Centre	=	+	+=			M. O.
	Indonésie et Philippines	=			+		M. O.
	Birmanie	+=					M. O.
	Thaïlande				+		M. O.
	Chine	+	+				M. O.
AUSTRALIE		=	+				
AFRIQUE	Congo (Léopoldville)	+					M. O.
	Congo (Brazzaville)				+		S
	Centrafrique	+	+				M. O.-S.
	Hte-Volta		+				S
	Dahomey	+	+	=			S
	Sénégal	+	+	+			
	Tanganyika	+	+				
	Gambie	=	+				
	Sierra Leone			+	+	+	
	Nigeria		+				M. O.-S.
	Ghana	+	+				
AMÉRIQUE DU NORD	USA Georgie		=	+	+		S
AMÉRIQUE DU SUD	Floride		=	+	+		
	Caroline		+	=			
	Brésil		+	+			M. O.
	Venezuela	+	+		+		
EUROPE	Bulgarie	+	+	+			
	Hongrie	+	+				M. O.
	Espagne	+	+				M. O.
MOYEN-ORIENT	Turquie	+	+	=			
	Israël	+	+	+			

= effet peu net  
 + effet positif  
 — effet négatif

M. O. : Matière organique } effet  
 S : Soufre } probable

sible de juger quelle est la fréquence des réponses aux divers engrais, par conséquent d'estimer leur intérêt et leur importance.

Dans le tableau ci-dessus, nous avons brièvement résumé les effets des éléments majeurs (tableau III).

#### L'azote.

Les réponses à l'azote sont assez variées, mais il semble qu'en dehors des sols des zones méditerranéennes, où son action directe a été maintes fois observée [5 à 10], son influence reste plutôt complémentaire. Dans les régions d'Amérique, d'Afrique équatoriale et tropicale, de nombreux essais l'ont souvent montré [6, 10, 11, 19, 21, 24, 25, 28, 32].

Une fumure directe uniquement azotée paraît également peu intéressante dans une grande partie de l'Orient, en particulier lorsque l'arachide — en assolement avec une céréale (riz) ou un textile (coton) — bénéficie des effets résiduels d'une précédente fertilisation minérale.

Grâce à la fixation d'azote par le rhizobium des légumineuses, l'application massive d'engrais azotés ne paraît pas nécessaire. Cependant, cette fixation est

susceptible d'inhibition en sols acides [17]. C'est pourquoi de bonnes réponses à l'azote ont été souvent obtenues dans de tels sols.

Dans bien des cas, l'engrais utilisé sous forme de sulfate d'ammoniaque ne permet pas de dissocier l'effet de l'azote et l'effet du soufre. Or, de nombreuses recherches (Afrique, U. S. A.) ont mis en évidence l'action bénéfique du soufre.

Les seules régions où des doses de plus de 250 kg par ha de sulfate d'ammoniaque sont employées, se situent sur le littoral méditerranéen. En général les quantités incluses dans les mélanges sont de l'ordre de 40 à 60 kg (soit 8 à 12 kg de N/ha).

#### Le phosphore.

L'élément minéral qui paraît fondamental pour l'arachide dans une grande partie du monde est le phosphore.

Les sols du centre de l'Afrique, de l'Afrique tropicale et au sud du Sahara, ceux d'Europe, de l'Inde, d'Indonésie et d'Amérique du Sud ont tous répondu aux fumures phosphatées en application directe ou en effet résiduel (Afrique, Amérique du Sud) [2, 6, 11,



14, 20, 21, 24, 25, 32]. Cet élément est donc très important et procure des améliorations substantielles de rendements (de 40 à 200 %) pour des doses de 20 à 60 kg de  $P_2O_5$  à l'hectare. La forme communément utilisée est le superphosphate simple. Dans ce cas et selon les régions, il existe une interaction soufre x phosphore, difficile à dissocier.

#### La potasse.

L'action de la potasse est beaucoup moins fréquente. Peu d'expériences ont mis en évidence son utilité sauf dans les régions de culture très intensive (Amérique du Nord, Caroline, Floride) ou à très forte pluviométrie (Sierra Leone, Indes, Mysore, Brésil) [2, 12, 27].

La forme potassique la plus courante est le chlorure de potassium épandu à des doses variant de 10 à 60 kg de  $K_2O$  à l'hectare selon bien entendu les régions considérées.

#### Le calcium.

On sait maintenant quelle est l'importance de l'ion calcium en culture arachidière. Il réduit les avortements d'ovules dans la fleur, favorise le remplissage et la formation de la gousse [3]. Son action sur le rendement et la qualité du produit est certaine.

Généralement, les sols en sont bien pourvus. Cependant il existe des terres carencées, ou présentant un pouvoir d'échange de cations très faible qui nécessitent l'emploi d'amendements calciques [9, 18, 24]. Cet élément devient alors « limitant ». Dans les sols américains (Caroline, Floride), en Indonésie et Philippines, Thaïlande, en Afrique (Congo, Sierra Leone) un chaulage donne d'excellents résultats. Il peut être apporté soit sous forme de sulfate de chaux (Amérique), soit de chaux (Afrique, Indonésie), soit encore sous forme de calcaire naturel broyé. On applique de 500 à 1.000 kg de sulfate de calcium aux U. S. A. et 2 à 3 t de chaux à l'hectare dans d'autres régions. Les sols à arachide d'Europe centrale ont souvent besoin d'un apport calcique (Bulgarie).

#### Autres éléments.

##### SOUFRE.

Nous avons signalé auparavant l'action favorable du soufre. De nombreuses recherches ont montré son intérêt (Afrique équatoriale et tropicale, Amérique du Nord). Une grande attention doit être apportée à cette question qui peut revêtir dans l'avenir une certaine importance [13]. Nous rappelons à ce propos l'existence d'une interaction soufre x phosphore.

##### MAGNÉSIE.

Peu de travaux font état de besoins impérieux en magnésium, sinon en zones tropicales très humides (Sierra Leone) et sur certains sols de Chine orientale.

##### OLIGO-ÉLÉMENTS.

Par contre, certaines zones assez sèches ou proches des régions désertiques ont parfaitement réagi à l'appli-

cation d'oligo-éléments (Afrique tropicale, Sénégal). On note des carences manganiques en Amérique du Nord (surtout après chaulage) et des effets toxiques de ce manganèse dans quelques régions (Congo) [18]. La correction est aisée dans les deux cas. L'influence du molybdène sur l'assimilation azotée et la fixation de l'azote atmosphérique par les nodosités des légumineuses a été très souvent mise en évidence.

#### MATIÈRE ORGANIQUE.

Les différents groupes de sols sont de richesse variable en matière organique. Les sols subdésertiques par exemple en sont pauvres, les substances minérales en quantité parfois suffisante sont souvent mal équilibrées, les échanges se font très mal.

Une application de matière organique (fumier de ferme-compost) [9-26] est très souvent bénéfique (Haute-Volta, Afrique tropicale). Des sols ferralitiques à faible capacité d'échange requièrent parfois des substances organiques qui peuvent être fournies sous forme d'engrais vert, de plante de couverture (Afrique équatoriale, Congo, Indes, Indonésie, Amérique du Sud) [18, 19, 21, 26]. Les sols lessivés des régions semi-tempérées ou continentales en ont souvent besoin (Chine, Europe centrale) [5 à 9].

En général, les doses épandues sont de l'ordre de 3 à 5 t à l'ha, parfois, beaucoup plus. L'emploi de matière organique seule, pourtant coutumièrement pratiqué, n'est actuellement pas conseillé.

\* \* \*

En conclusion, le phosphore paraît être le pivot de la fumure minérale de l'arachide dans le monde. De fréquentes réponses au sulfate d'ammoniaque ont été obtenues, mais il semble difficile de déterminer avec précision la part de l'azote et celle du soufre.

Ces trois éléments, judicieusement employés à des doses relativement peu importantes, doivent procurer de substantielles augmentations de rendement. Associés avec eux, et selon les régions, on emploie, du potassium, du calcium, des oligo-éléments ou de la matière organique.

Bien entendu, les fumures minérales sont liées aux systèmes culturels eux-mêmes (irrigation), aux assolements, et au climat.

\* \* \*

#### C. — APPLICATION DE LA FUMURE

On cultive en général l'arachide après jachère naturelle ou artificielle (Afrique, Amérique du Sud), après céréales (Indes, Indonésie, Chine), après textile (Indes, Centrafrique, Israël, U. S. A.) ou encore après légumes (Europe, U. S. A., Israël). L'application d'une fumure minérale est donc fonction du précédent cultural. On peut dire que l'apport direct sur arachide se pratique soit après jachère ou engrais vert, soit lorsque la rotation comporte plusieurs cultures de la même plante.

TABLEAU IV

Place de l'arachide dans l'assolement. Mode d'application de la fumure.

Continent	Pays	Après Jachère	Après Céréales	Après Textile	Divers	Fumure minérale		
						Directe	Compl.	Résid.
ASIE	Indes		(Riz) +	(Coton) +	Tabac			+
	Indonésie				Canne à Sucre			+
	Birmanie		(Riz) +					+
	Thaïlande		(Riz) +					+
	Chine		(Riz) +				+	+
AUSTRALIE			+			+		+
AFRIQUE	Congo (Léop.)			+				+
	Congo (Brazza)	+				+		+
	Centrafrique			+			+	+
	Hte Volta	+				+		
	Sénégal	+	+			+		
	Union Sud Afric.		+				+	+
EUROPE ET MOYEN ORIENT	Espagne		+		Légumes	+		+
	Turquie		+			+		+
	Israël				Légumes		+	+
	Bulgarie		+				+	+
	Hongrie		+				+	+
AMÉRIQUE DU NORD	U. S. A.		+	+	Légumes		+	+
AMÉRIQUE DU SUD	Brésil	+			Tabac			+
					Manioc			+

Bien que ces renseignements soient très généraux, il semble que l'arachide subit, dans la majorité des cas, l'action résiduelle de la fumure.

Après céréales, textile et légumes, la fumure a souvent un caractère de complément.

Nous avons brièvement résumé dans le tableau IV la place de l'arachide dans la rotation culturale et le mode courant d'application de l'engrais.

#### D. — VULGARISATION DE LA FUMURE

##### Situation présente.

Peu de renseignements précis nous sont parvenus sur la vulgarisation et sur l'application commune de la fumure minérale en culture d'arachide.

Cependant, si l'on se réfère aux informations, il semble que malgré les résultats obtenus par la recherche agronomique et les améliorations de rendements prévisibles, (production multipliée par 1,5 environ) l'emploi courant de la fumure minérale reste surtout concentrée en Europe, au Proche-Orient, en Amérique du Nord et en Australie. Bien qu'un développement certain soit en cours aux Indes, en Chine, dans les jeunes Etats Africains et au Moyen-Orient, il reste cependant une étendue considérable de zones arachidières sous-exploitées. En Inde, en Indonésie, Extrême-Orient, en Afrique et en Amérique du Sud l'utilisation pratique de la fumure minérale est encore très peu répandue.

Considérant les progrès qui ont été réalisés en matière de fertilisation de l'arachide par de nombreux Organismes de Recherches (tels que l'I. R. H. O. au Sénégal, en Haute-Volta, au Congo, etc...) il est

possible d'affirmer que le potentiel de productivité de cette plante, dans le monde, est encore mal utilisé.

La culture de l'arachide prend sans cesse de l'importance, comme source de corps gras et de protéine. Des moyens d'investigation nouveaux et bien au point, tels que le diagnostic foliaire peuvent être utilisés avec profit. La cartographie du Sénégal et la détermination précise des zones d'utilisation des éléments minéraux en sont un exemple (I. R. H. O.) [8].

##### Aide aux agriculteurs.

Il est un aspect de la fumure qui mérite attention. Dans de très nombreux pays arachidières, le problème de l'acquisition de l'engrais par le cultivateur revêt une importance capitale car la plupart des régions productrices sont souvent situées dans les zones à faibles revenus agricoles. L'action gouvernementale s'impose. Diverses formes de crédits ou de subventions sont en application ou à l'étude. Citons entre autres :

L'Australie : subventions aux producteurs d'engrais.

L'Inde : prix minimum garanti.

L'Union Sud-Africaine : subvention par tonne d'engrais utilisés.

Canada — U. S. A. : crédits de campagne et subventions.

Allocations diverses et centralisation des distributions par des organismes d'Etat.

En Afrique : crédits sur récolte.

Un élan est actuellement donné, et il est permis

d'espérer que les prochaines années verront les engrais prendre de l'importance et gagner encore en efficacité (Ex : I. R. H. O., Sénégal et Haute-Volta).

La vulgarisation des fumures représente une tâche immense tant sur le plan technique que financier, mais l'œuvre à accomplir est pressante car une grande partie de l'humanité est encore affamée.

\* \* \*

### CONCLUSION

Subvenir aux besoins de cette humanité signifie : « accroître la production à l'unité de surface ». Des

moyens connus sont à la disposition de l'homme, la fumure minérale en est un. Il convient sans tarder d'intensifier son développement. Pour l'arachide, les zones devant faire l'objet d'actions soutenues sont concentrées en Afrique, en Asie méridionale et en Extrême-Orient ainsi qu'en Amérique du Sud. Ces actions doivent être précédées d'études complètes sur les problèmes de vulgarisation et les systèmes d'approvisionnement.

Le phosphore, le soufre et sans doute l'azote actuellement tout au moins, demeurent les éléments principaux nécessaires à l'accroissement des rendements.

### BIBLIOGRAPHIE

- [ 1 ] Annuaire de la Production (F. A. O.) vol. 16. 1962.
- [ 2 ] ARNDT W. 1962 : The continuous cropping of peanuts at Katherine (Australie) (Biol. abstr. T. 38 n° 1).
- [ 3 ] COLLWELL W. E. and BRADY N. C. 1945 : Effect of calcium on certain characteristics of peanut fruit (USA) (Jour Amer. Soc. Agro. 37 : 696-708).
- [ 4 ] COMBER R. 1959 : Effect on the groundnut of variation in supply of potassium — calcium and magnesium (Gambie) (Nature T. 154 n° 4691 p. 1003).
- [ 5 ] CORNEJO Juan 1961 : La culture de l'arachide en Espagne (Oléagineux 16, p. 1 à 8).
- [ 6 ] FERRAZ DE TOLEDO F. et MARLONDES A. L. 1961 : Amendoim, Ensaio de Adubacao N, P, K, (Brazil) (Biol. Agric. T. 10 n° 3-12 p. 71-75).
- [ 7 ] GARCIA R. F. et CASTILLO Z. J. 1961 : Observacion preliminar sobre el efecto de los fertilizantes, la cal y la materia organica en mani (Colombie) (Trop. abstr. T. 16 n° 5 p. 124).
- [ 8 ] GILLIER Pierre 1960 : Utilisation du diagnostic foliaire pour la cartographie des besoins en engrais de l'arachide au Sénégal (Oléagineux 15, p. 147-151).
- [ 9 ] GO BAN HONG et SCHUYLENBORGH Ivan 1953 : Soils and manuring of the peanuts (Indonésie) (Landbouwk Tijdschr. T. 65 p. 339-352).
- [ 10 ] GOLDIN E. : Agricultural research station (Israël, Dagan) reports 1959-1958.
- [ 11 ] GREENWOOD M. 1951 : Fertilizer trials with groundnut in North Nigeria (Empire J. of Experimental Agriculture p. 225-241, T. 19 n° 76).
- [ 12 ] HARRIS H. C. TISDALE W. R. and TISSOT A. N. 1947 : Importance of experimental technique in fertilizer, dusting and calcium experiments with Florida Runner Peanuts, (Soil Sc. 11-413-416).
- [ 13 ] HIGGINS B. 1951-1952 : Sulphur deficiency in groundnut (Agric. Dep. Nigeria Annual report p. 26 et 27).
- [ 14 ] IGNATIEFF V. et PAGE H. J. 1959 : Utilisation rationnelle des engrais XXIII — 379 p. p. (Etude agricole de la F. A. O n° 63, 2<sup>e</sup> Edit.).
- [ 15 ] JACOB A. Von UEXKÜLL H. 1958 : Fertilizer use (p. 381 p. p. édité par V. G. A. Hanover Germany).
- [ 16 ] JEKIC M. 1958 : N P K et irrigation (Bulgarie) (Zemljiste i Biljka T. 7 n° 1, p. 397-405).
- [ 17 ] MANN H. B. 1935 : Relation of soils Treatments to the nodulation of peanuts, (Soil Science 40-423-437).
- [ 18 ] MARTIN G. 1959 : La décalcification des terres au Niari, Action des amendements calcaires (Oléagineux 14, p. 213-220).
- [ 19 ] MEREDITH R. M. 1963 : The effects of population density and manuring of groundnuts yield (Northern Nigeria) (Bur. Inter Afri. Sols. T. 13 n° 1 p. 15).
- [ 20 ] MAZZANI Bruno : El mani en Venezuela, Décembre 1961, Monographie, Maracay (Venezuela) Ministerio de Agricultura y Cria, 132 p. p.
- [ 21 ] NIJHAWAN H. L. 1962 : Response of groundnut to fertilizers (India), (Indian oil seeds J. T. 6 n° 3 p. 185-192).
- [ 22 ] PEREIRA DE MIRANDA J. 1961 : Résumé de résultats. Instituto agronomico do leste (Brazil) (lettre personnelle).
- [ 23 ] PHILLIPS L. J. et NORMAN H. J. T. 1962 : Sorghum peanut crop sequences (Australie) (Bul. Inter Afr. Sols T. 12 n° 2 p. 29-30).
- [ 24 ] PREVOT P. et OLLAGNIER M. 1955 : Diagnostic foliaire et fumures minérales dans les régions tropicales. (Report of the XIV<sup>th</sup> International Horticultural Congress. Netherlands : Section 5 B p. 1382-1397.)
- [ 25 ] PREVOT P. et OLLAGNIER M. 1958 : Principales carences minérales de l'arachide, du palmier à huile et du cocotier en Afrique Française (Qualitas plantarum et Materiae vegetabiles Vol. III-IV. p. 550-568) (La Haye).
- [ 26 ] Rapports annuels de l'I. R. A. T. et de l'I. R. H. O. (1960 à 1962).
- [ 27 ] REID P. H. 1960 : North Carolina College of Agriculture. Résumé des rapports expérimentaux (lettre personnelle).
- [ 28 ] SEEGER J. R. 1961 : Effet d'une fumure azotée sur la nodulation et le rendement de l'arachide (Bull. Inst. Agron. GEMBLoux T. 29 n° 2 p. 196-218).
- [ 29 ] SELLSCHOP J. 1947 : Production of groundnuts in the Sugar belt (Union Sud-Africaine) (Soils and Fertilizers T. 10 n° 1 p. 94-95).
- [ 30 ] TETENYI P. 1960 : Résumé des recherches Gyogynoveny. Kutato Intezet (Budapest) (lettre personnelle).
- [ 31 ] ULGEN N. 1961 : Peanut Fertilizer experiment (Turquie) (Soils and Fertilizers T. 24, n° 2 Abst. 1109).
- [ 32 ] WAHAR A. et MUHAMMAD F. 1958 : Nitrogen and phosphorus fertilisation of peanut (India) (Agron. J. T. 50 n° 4 p. 178-180).

35<sup>e</sup> SALON INTERNATIONAL DE LA MACHINE AGRICOLE

## CENTRE D'INFORMATION

des organisations  
professionnelles  
agricoles

Bât. I - Hall 50 ● 9 au 15 mars 1964

SUIVEZ  
LE SOÛC

